

高速公路同向分离路段交通指引标志 选择影响因素分析

周秋明¹, 董琦闻¹, 吴 献²

(1. 广东省路桥建设发展有限公司, 广东 广州 510660; 2. 华南理工大学 土木与交通学院, 广东 广州 510640)

摘要: 在高速公路改扩建工程中, 同向分离路段因其特殊的路基设计, 容易导致驾驶员在行驶过程中产生路径选择犹豫, 进而引发急刹车、突然变换车道等行为, 增加发生交通事故的风险。因此, 合理的交通指引标志类型的设置对于提升行车安全具有重要的意义。为此, 以广韶高速公路旦架哨隧道和升平立交同向分离点前的交通指引标志类型为研究对象, 通过问卷调查, 收集驾驶员对交通指引标志类型的选择数据, 结合多项 Logit 模型, 分析影响驾驶员选择交通指引标志类型的显著因素。研究表明, 不同驾驶员的性别、年龄、职业等个人属性, 会对不同交通指引标志类型的选择产生显著正向或负向的影响; 同时, 个人属性的变化会影响其对交通指引标志类型的选择概率。通过对建立的多项 Logit 模型的结果分析, 为优化高速公路同向分离路段交通指引标志类型的选择提供了依据, 有助于提高道路的交通安全和通行效率。

关键词: 交通指引标志; 高速公路; 同向分离路段; 多项 Logit 模型; 显著因素

中图分类号: U491

文献标志码: A

文章编号: 1009-7716(2025)10-0056-07

Analysis of influencing factors for the selection of traffic guidance signs in the same-direction separation sections of expressways

ZHOU Qiuming¹, DONG Qiwen¹, WU Xian²

(1. Guangdong Road and Bridge Construction Development Co., Guangzhou 510660, China; 2. School of Civil Engineering and Transportation, South China University of Technology, Guangzhou 510640, China)

Abstract: In the process of expressway reconstruction and expansion, the same-direction separation sections, due to their unique subgrade design, tend to cause drivers to hesitate in choosing their paths during driving, which may lead to sudden braking and sudden lane changes, increasing the risk of traffic accidents. Therefore, the reasonable setting of traffic guidance sign types is of great significance for improving driving safety. For this purpose, the traffic guidance sign types before the same-direction separation points of Danjiaoshao Tunnel and Shengping Interchange on Guangzhou-Shaoguan Expressway were taken as the research objects. Through questionnaire surveys, the data on drivers' choices of traffic guidance sign types were collected, and the significant factors influencing drivers' choices of traffic guidance sign types were analyzed using the multinomial Logit model. The research shows that different personal attributes of drivers, such as gender, age, and occupation, have significant positive or negative impacts on the choice of different traffic guidance sign types, and the changes in personal attributes also affect the probability of choosing traffic guidance sign types. Through the analysis of the results of the established multinomial Logit model, it provides a basis for optimizing the selection of traffic guidance sign types in the same-direction separation sections of expressways, which is conducive to improving road traffic safety and efficiency.

Keywords: traffic guidance signs; expressways; sections of same-direction separations; multinomial Logit model; significant factors

0 引言

我国高速公路总里程长期位居世界第一。随着

社会经济的快速发展, 早期修建的部分高速公路已难以满足日益增长的客货运输需求, 高速公路改扩建逐渐成为公路基础设施建设的重要任务, 高速公路改扩建里程逐渐增加, 特别是“十三五”和“十四五”期间的增速明显^[1]。受到道路两侧扩建条件的限制, 以及沿线大跨径桥梁拼接难度大等原因, 部分改扩建路段会形成同向分离式路基。

收稿日期: 2025-01-23

基金项目: 广东省自然科学基金资助项目(2024A1515011177)

作者简介: 周秋明(1987—), 男, 学士, 工程师, 从事高速公路交通工程建设。

同向分离路段的车辆驾驶环境更为复杂。不熟悉路况的驾驶员,需要专门进行路径决策。在此过程中,可能会出现减速甚至强制变道等行为,进而增加交通事故风险。同时,标志设置不合理,会导致驾驶员因换道距离过短、视线被大车遮挡,最终错认出口,或在出口处强行换道、掉头等,从而引发交通事故^[2]。科学的交通标志设置,有助于驾驶员及时获取车道信息,减少路径决策的时间,避免危险驾驶行为,从而提高行车安全。

部分学者探讨了驾驶员理解交通标志的影响因素^[3-4],但针对同向分离路段的交通标志研究十分有限。杨峰等^[5]在针对同向分离式路基的安全对策中指出,应对车辆进行预告诱导,使驾驶员有充分的判断时间;赵迪等^[6]基于交通标志的规范符合率和信息量,建立了同向分离路段交通标志有效性评价模型。这些研究成果忽略了驾驶员的个体差异及其认知偏好,在工程应用时可能导致效果不佳。

为此,本文以广韶高速改扩建工程为例,通过问卷调查和多项 Logit 模型分析,了解驾驶员对同向分离路段交通标志的偏好,并研究影响驾驶员交通标志偏好的关键因素,从而为同向分离路段交通标志的设计提供参考依据。

1 问卷调查

1.1 问卷调查背景

本文研究数据来源于“广韶高速升平立交广州方向出口前同向分离路段交通标志指引问卷”。

广韶高速改扩建后,将在旦架哨隧道和升平立交前设置同向分离路段。路基由整体式路基(半幅5车道),变为分离式路基(半幅6车道)。通过旦架哨隧道后,内、外幅路基合并为整体式路基(5车道),并再次变为分离式路基(内幅2车道+外幅3车道),外幅路基与升平立交衔接,内幅路基不受分、合流影响,即有互通需求的车辆,须提前进入同向分离路段的外幅路基。

根据《道路交通标志和标线 第2部分:道路交通标志》^[7]及《公路交通标志和标线设置规范》^[8]的相关要求,同时,借鉴广东省高速公路网部分运营路段存在的同向分离路段(如佛开高速、广清高速等)的交通指引标志类型和常用的设计经验,在旦架哨隧道和升平立交前,均分别提出5种同向分离预告标志的类型比选,以及4种同向分离确认标志的类型比选(见图1~图4)。标志类型包括图形化指引、分

车道指引。其中,分车道指引的部分标志类型中间采用同向分离鼻端的图形化,结合鼻端的形状与行车方向的示意,参考现行规范指南,提出一些类型比选,如旦架哨隧道前同向分离预告标志的类型三~五、确认标志的类型二~四;升平立交前同向分离预告标志的类型二~四、确认标志的类型二~四。

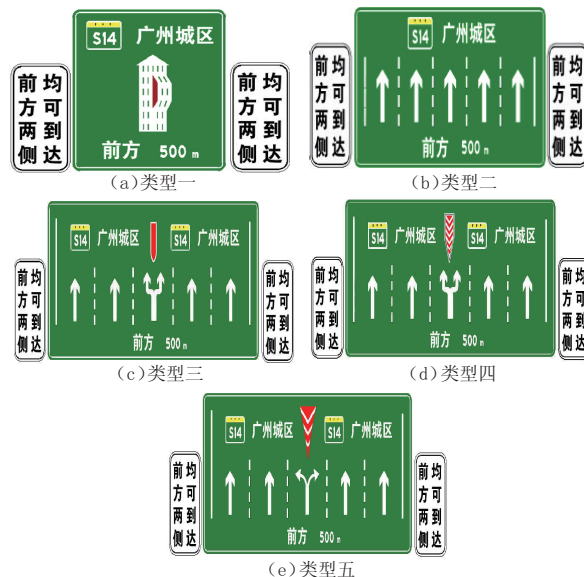


图1 旦架哨隧道前同向分离预告标志类型示意图



图2 旦架哨隧道段同向分离确认标志类型示意图

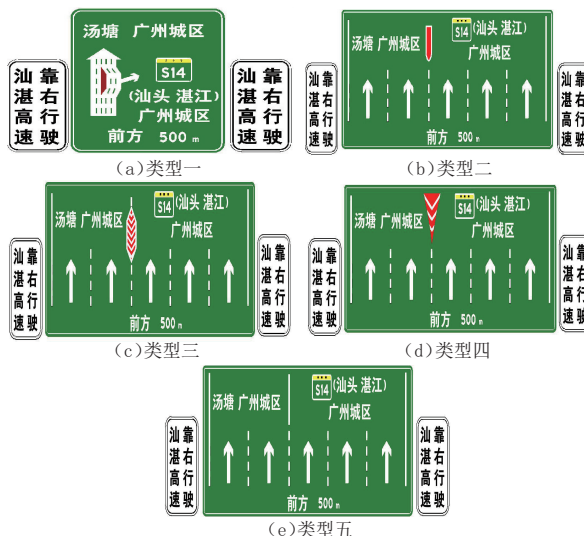


图3 升平立交前同向分离预告标志类型示意图

由图1可知,旦架哨隧道前同向分离预告标志类型一的特点是以隧道轮廓图案为核心元素,直观地展现前方道路的分离情况;类型二的特点是通过多

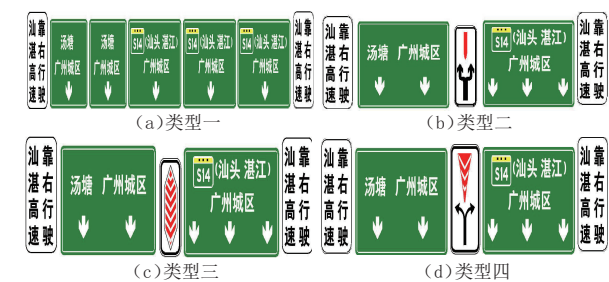


图4 升平立交前同向分离确认标志类型示意图

个向上的箭头来示意道路走向;类型三~五的标志中间均有同向分离鼻端图形化表达,但表达的方式有所不同;类型五的Y形分流箭头与类型三、四也有所不同。类型三的特点是有Y形分流箭头,标志中有相对简单的同向分离鼻端图形化;类型四的特点是有Y形分流箭头,且采用了更形象的同向分离鼻端图形化,加入了红白相间的V形线条警示元素;类型五的特点是Y形分流箭头更突出左、右路径的分叉,同向分离鼻端图形化通过带有红白相间V形线条的倒三角形来表达,进一步提升了标志的警示作用。

对这5种标志类型的特点进行归纳(见表1)。

表1 旦架哨隧道前同向分离预告标志类型的特点归纳

预告标志类型	标志形式	主要表达特点	箭头特征	警示元素
类型一	图形化	以隧道轮廓图案展现分离情况	—	—
类型二	分车道	连续向上的箭头示意道路走向	垂直方向连续箭头	—
类型三	分车道	单箭头垂直指向型同向分离鼻端图形化	中间有Y形直线型分流箭头,路径分叉更清晰	—
类型四	分车道	对称锯齿图案型同向分离鼻端图形化	中间有Y形直线型分流箭头,路径分叉更清晰	红白相间的V形线条
类型五	分车道	倒三角V字嵌套型同向分离鼻端图形化	中间的Y形弯曲型分流箭头,突出左右分叉,路径更明确	红白相间的V形线条(与倒三角形相结合)

由图2可知,旦架哨隧道前同向分离确认标志类型一的特点是有多个连续的向下箭头指示行驶方向;类型二的特点是标志中间有较为简单的同向分离鼻端图形化,同时有Y形分流箭头;类型三的特点是采用更形象的同向分离鼻端图形化,加入了红白相间的V形线条警示元素;类型四的特点是Y形分流箭头更突出左、右路径的分叉,同向分离鼻端图形化通过倒三角形来表达,加入红白相间的V形线条警示元素,进一步提升了标志的警示作用。

对这4种标志类型特点进行归纳(见表2)。

表2 旦架哨隧道与升平立交前同向分离确认标志类型的特点归纳

确认标志类型	标志形式	主要表达特点	箭头特征	警示元素
类型一	分车道	连续向下的箭头示意道路走向	垂直方向连续箭头	—
类型二	分车道	单箭头垂直指向型同向分离鼻端图形化	中间有Y形直线型分流箭头,路径分叉更清晰	—
类型三	分车道	对称锯齿图案型同向分离鼻端图形化	分离两侧垂直方向箭头	红白相间的V形线条
类型四	分车道	倒三角V字嵌套型同向分离鼻端图形化	中间有Y形弯曲型分流箭头,突出左右分叉,路径更明确	红白相间的V形线条(与倒三角形相结合)

由图3可知,升平立交前同向分离预告标志类型一的特点是以隧道轮廓图案为核心元素,直观地展现前方道路的分离情况;类型二~四标志中间均有同向分离鼻端图形化表达,但表达的方式有所不同。类型二的特点是标志中间有较为简单的同向分离鼻端图形化;类型三的特点是采用更形象的同向分离鼻端图形化,加入了红白相间的V形线条警示元素;类型四的特点是同向分离鼻端图形化通过带有红白相间V形线条的倒三角形来表达,进一步提升了标志的警示作用;类型五的特点是通过白色实线示意分离位置。

对这5种标志类型的可观测指标进行归纳(见表3)。

表3 升平立交前同向分离预告标志类型特点归纳

预告标志类型	标志形式	主要表达特点	箭头特征	警示元素
类型一	图形化	以隧道轮廓图案展现分离情况	—	—
类型二	分车道	单箭头垂直指向型同向分离鼻端图形化	垂直方向连续箭头	—
类型三	分车道	对称锯齿图案型同向分离鼻端图形化	垂直方向连续箭头	红白相间的V形线条
类型四	分车道	倒三角V字嵌套型同向分离鼻端图形化	垂直方向连续箭头	红白相间的V形线条(与倒三角形相结合)
类型五	分车道	白色实线示意分离位置	垂直方向连续箭头	—

由图4可知,升平立交前同向分离确认标志不同类型的特点与图2中旦架哨隧道前同向分离确认标志的不同类型相似,这4种标志类型的特点归纳如表2所示。

1.2 问卷设计

基于客观、易于回答等原则,本研究设计了同向分离路段交通标志调查问卷,共包括 18 道题,涉及调查对象的个人属性、交通指引标志类型偏好、对交通指引系统的建议等。

通过问卷星的方式在网上发放问卷,受访者通过扫码即可参与问卷调查;同时,在问卷设置了作答次数控制,确保每位受访者不能重复参与问卷调查。在回收问卷时,对数据进行审查和过滤后,排除了前、后不一致,以及在短时间(明显短于正常阅读与作答所需的时间)内完成的无效问卷^[9]。共回收有效问卷 208 份。

1.3 问卷数据收集与描述统计

通过对问卷数据的收集,对驾驶员的个人属性数据进行描述统计。其中,个人属性子类别的分布情况如表 4 所示。

表 4 个人属性数据分布		
变量	子项类别	比例/%
了解高速改扩建同向分离情况	了解=1	44
	不了解=2	56
性别	男=1	43
	女=2	57
年龄/岁	18 ~ 30=1	65
	31 ~ 45=2	26
	>45=3	9
职业	上班族=1	55
	道路运输司机=2	4
	学生=3	12
	商务人士=4	3
	自由职业者=5	14
	其他=6	12
常住地	广东省内=1	27
	广东省外=2	73
对广韶高速的熟悉程度	不熟悉=1	31
	一般=2	53
	熟悉=3	16
使用广韶高速的频率	每天=1	4
	每周=2	6
	每月=3	9
	偶尔=4	81

分析个人属性的相关数据可以得出,调查对象的男女性别分布均衡,半数以上的驾驶员了解高速改扩建同向分离的情况,大部分驾驶员为 18 ~ 45 岁的广东省内人群,职业以上班族居多。总体来说,所获取的调查数据有一定的代表性,能够反映人群对同向分离路段交通指引标志类型的选择特点。

根据调查结果,在预告标志区间,类型选择的总体情况如下:在旦架哨隧道前的预告标志类型中,选择类型四的最多;在升平立交前的预告标志类型中,选择类型一和类型四的最多。

从同向分离预告标志的特征因素来分析,在分车道情况方面,旦架哨隧道前同向分离预告标志的类型四明确展示了车道分离,清晰地指示了不同车道的行驶方向。升平立交前同向分离预告标志的类型一为图形化指引,展示了道路即将分离的形态,但未明确各车道具体的行驶方向箭头,仅示意道路走向变化;类型四则明确了各车道具体的行驶方向。在文字数量方面,所有类型两侧均有“前方两侧均可到达”的说明,文字数量相对固定且适中,主要传达了距离、高速公路编号和目的地信息。

在分隔带样式上,旦架哨隧道前同向分离预告标志的类型四标志中间有带有红白相间 V 形线条警示元素的同向分离鼻端图形化,作为分隔带示意。升平立交前同向分离预告标志的类型一采用图形化表达,分隔带样式较小,并不醒目;类型四以红色倒三角形同向分离鼻端图形化,作为分隔带示意。

结合问卷调查结果来看,在 5 种同向分离前预告标志类型中,关键的特征因素包括车道指示、分隔带标识等。结合标志特征及描述性统计结果,对于旦架哨隧道前同向分离预告标志类型,驾驶员更偏好标志中间具有 Y 形直线型箭头和对称锯齿图案型同向分离鼻端图形化的标志类型;对于升平立交前同向分离预告标志类型,驾驶员偏好图形化指引,以及具有倒三角 V 字嵌套型同向分离鼻端图形化的标志类型。

在确认标志区间,类型选择的总体情况如下:在旦架哨隧道前的确认标志类型中,选择类型二的最多;在升平立交前的确认标志类型中,选择类型二的最多。

旦架哨隧道和升平立交前同向分离确认标志类型二的特征因素相似。在分车道情况方面,类型二除了通过箭头指示行驶方向,还在中间设计了 1 个特殊标志,以展示分车道信息。在文字数量方面,类型二的文字数量适中。在分隔带样式上,类型二有较为简单的同向分离鼻端图形化,但没有类似类型三、四的红白相间斜纹图。

结合问卷调查结果来看,对于确认标志类型,在 4 种同向分离前确认标志类型中,关键的特征因素包括车道指示、文字信息、分隔带标识等。结合标志特

征及描述性统计结果,对于2个地点前的同向分离确认标志类型,驾驶员更加偏好文字数量适中、具有不含警示元素的单箭头垂直指向型同向分离鼻端图形化的标志类型。

2 模型构建

基于收集到的问卷调查数据,以性别、年龄等个人属性变量为基本影响因素,构建基于多项Logit模型的广韶高速公路同向分离路段交通指引标志类型选择分析模型,进一步识别选择交通指引标志的影响因素,并量化其影响效应。定义交通标志指引类型选择的效用函数为

$$S_{ni} = \beta_{ni} X_n + \xi_{ni}$$
(1)

式中: S_{ni} 为第 n 个被调查者选择交通标志类型 i 的效用函数; X_n 为第 n 个被调查者的相关个人因素集; β_{ni} 为待估计参数向量; ξ_{ni} 为误差项。假定 ξ_{ni} 相互间独立,且同时服从广义极值分布。第 n 个被调查者选择交通标志类型 i 的概率为

$$P_{ni} = \frac{\exp(\beta_{ni} X_n)}{\sum \exp(\beta_{ni} X_n)}$$
(2)

为了量化显著因素对交通标志类型选择的影响,基于参数估计结果计算其边际效应。对于二分类变量,其边际效应为该变量由0变到1时,各类型概率的变化大小,见公式(3)。

$$E_{i,j,k} = P_{i,j}(x_k = 1) - P_{i,j}(x_k = 0)$$
(3)

3 结果分析

在旦架哨隧道同向分离点前和升平立交同向分离点前,分别针对预告标志设置范围区间和确认标志设置范围区间建立多项Logit模型。利用Nlogit软件进行模型参数和边际效应估计。显著因素(显著性水平以0.1为阈值,低于该值,表示该变量对模型有显著的影响)的参数估计结果分别如表5至表8所示,其边际效应估计结果分别如表9至表12所示。

由表5可知,对于旦架哨隧道同向分离点前的预告标志设置范围区间,45岁以上驾驶员对于类型二的选择,31~45岁驾驶员对于类型三的选择,学生、自由职业者对于类型四的选择,都具有显著的负向影响;常住地非广东省内的驾驶员对于类型三~五的选择,女性驾驶员对于类型四的选择,都具有显著的正向影响。

由表6可知,对于旦架哨隧道同向分离点前的确认标志设置范围区间,31~45岁驾驶员对于类型二

表5 旦架哨隧道同向分离点前预告标志设置范围区间的参数估计结果

变量名	估计系数	标准差	显著性
45岁以上(类型二)	-1.575	0.939	0.09
31~45岁(类型三)	-1.621	0.904	0.07
常住地非广东省内(类型三)	1.441	0.734	0.05
女性(类型四)	0.877	0.441	0.04
学生(类型四)	-1.860	0.818	0.02
自由职业者(类型四)	-1.335	0.725	0.06
常住地非广东省内(类型四)	0.924	0.559	0.09
常住地非广东省内(类型五)	1.256	0.571	0.02

表6 旦架哨隧道同向分离点前确认标志设置范围区间的参数估计结果

变量名	估计系数	标准差	显著性
女性(类型二)	0.844	0.416	0.04
31~45岁(类型二)	-0.807	0.459	0.07
女性(类型三)	1.066	0.554	0.05

表7 升平立交同向分离点前预告标志设置范围区间的参数估计结果

变量名	估计系数	标准差	显著性
熟悉同向分离情况(类型三)	-0.900	0.496	0.06
学生(类型三)	-1.497	0.909	0.09
女性(类型五)	1.116	0.585	0.05

表8 升平立交同向分离点前确认标志设置范围区间的参数估计结果

变量名	估计系数	标准差	显著性
31~45岁(类型二)	-0.906	0.479	0.05
熟悉广韶高速公路(类型二)	1.552	0.757	0.04
使用频率:每天(类型二)	-2.371	1.209	0.05
其他职业(类型四)	-1.307	0.741	0.07
熟悉广韶高速公路(类型四)	1.598	0.791	0.04
使用频率:每天(类型四)	-2.320	1.323	0.07

表9 旦架哨隧道同向分离点前预告标志设置范围区间的显著变量平均边际效应

变量名	类型一	类型二	类型三	类型四	类型五
女性	-11.06	-2.23	1.49	8.66	3.13
31~45岁	3.87	-0.15	-10.49	1.78	4.99
45岁以上	53.30	33.78	-211.03	72.56	51.39
学生	18.30	11.88	-7.03	-24.30	1.15
自由职业者	7.78	13.00	9.56	-24.05	-6.28
常住地非广东省内	-14.66	-5.85	5.25	5.26	10.00

表10 旦架哨隧道同向分离点前确认标志设置范围区间的显著变量平均边际效应 单位:%

变量名	类型一	类型二	类型三	类型四
女性	-10.89	10.10	5.22	-4.43
31~45岁	9.99	-10.60	-1.08	1.69

的选择具有显著的负向影响;女性驾驶员对于类型二、三的选择具有显著的正向影响。

由表7可知,对于升平立交同向分离点前的预告

表 11 升平立交同向分离点前预告标志设置范围区间的
显著变量平均边际效应 单位: %

变量名	类型一	类型二	类型三	类型四	类型五
熟悉同向分离情况	9.61	-5.21	-7.12	3.54	-0.82
女性	-9.30	-5.99	2.79	6.35	6.15
学生	12.71	15.31	-12.93	-7.52	-7.57

表 12 升平立交同向分离点前确认标志设置范围区间的
显著变量平均边际效应 单位: %

变量名	类型一	类型二	类型三	类型四
31 ~ 45 岁	9.59	-13.55	-1.07	5.04
自由职业	13.36	-5.09	5.47	-13.75
熟悉广韶高速公路	57.12	158.90	-321.08	105.06
使用频率:每天	30.67	-22.21	5.49	-13.95

标志设置范围区间,熟悉同向分离情况的驾驶员、学生对于类型三的选择具有显著的负向影响;女性驾驶员对于类型五的选择具有显著的正向影响。

由表 8 可知,对于升平立交同向分离点前的确认标志设置范围区间,31 ~ 45 岁驾驶员、使用频率为每天的驾驶员对于类型二的选择,其他职业的驾驶员、使用频率为每天的驾驶员对于类型四的选择,均具有显著的负向影响;熟悉广韶高速公路的驾驶员对于类型二、四的选择具有显著的正向影响。

在旦架哨隧道同向分离点前的预告标志设置范围区间内,相较于男性驾驶员,女性驾驶员选择类型三的概率高出 1.49%,可能因为女性驾驶员更倾向于选择有明确指引、减少判断错误的标志类型;选择类型四的概率高出 8.66%,女性驾驶员可能更偏好于详细且多信息量的标志类型,以增强行车安全感;选择类型五的概率高出 3.13%,说明女性驾驶员可能更容易被标志类型的颜色、形状或内容设计吸引。

相较于 18 ~ 30 岁的驾驶员,31 ~ 45 岁的驾驶员选择类型一的概率高出 3.87%,这一年龄段的驾驶员可能更倾向于基础、易懂的指引标志;选择类型四的概率高出 1.78%;选择类型五的概率高出 4.99%。选择类型四和五的概率增加,表明中年驾驶员可能需要更多的信息来作出决策,以确保行车安全。45 岁以上的驾驶员选择类型一的概率高出 53.30%,选择类型二的概率高出 33.78%,选择类型四的概率高出 72.56%,选择类型五的概率高出 51.39%。选择各类型标志的概率普遍较高,这可能与中、老年驾驶员需要更多的视觉和内容信息以确保行车安全有关。

相较于长期居住于广东省内的驾驶员,常住地为非广东省内的驾驶员选择类型三的概率高出 5.25%,选择类型四的概率高出 5.26%,选择类型五的

概率高出 10%。选择类型三 ~ 五的概率增加,可能因驾驶员对外地路况不熟悉,需要更多的指引信息,以确保行车安全。

相较于上班族,学生选择类型一的概率高出 18.3%,选择类型二的概率高出 11.88%,选择类型五的概率高出 1.15%。选择类型一和二的概率较高,可能因为学生更偏好于直观且易于理解的标志类型。自由职业者选择类型一的概率高出 7.78%,选择类型二的概率高出 13%,选择类型三的概率高出 9.56%。选择各类型标志的概率变化不一,可能与自由职业者的职业特性相关,如需要灵活出行,对不同类型标志的接受度较高。

在旦架哨隧道同向分离点前的确认标志设置范围区间内,相较于男性驾驶员,女性驾驶员选择类型二的概率高出 10.10%,可能女性驾驶员更关注确认标志中的特定信息,如距离或方向;选择类型三的概率高出 5.22%,可能反映了女性驾驶员对多种类型标志的接受度较高。

相较于 18 ~ 30 岁的驾驶员,31 ~ 45 岁驾驶员选择类型一的概率高出 9.99%,这一年龄段的驾驶员在近距离确认时,可能更依赖基础指引;选择类型四的概率高出 1.69%,表明这一年龄段的驾驶员即使在近距离也需要额外的信息来辅助决策。

在升平立交同向分离点前的预告标志设置范围区间内,相较于男性驾驶员,女性驾驶员选择类型三的概率高出 2.79%,选择类型四的概率高出 6.35%,选择类别五的概率高出 6.15%。与前文分析类似,女性驾驶员可能对详细且多信息量的标志有更高偏好。

相较于不熟悉同向分离情况的驾驶员,熟悉同向分离情况的驾驶员选择类型一的概率高出 9.61%,说明熟悉路况的驾驶者可能更倾向于基础、简洁的指引;选择类型四的概率高出 3.54%,概率增加,表明即使熟悉路况,驾驶员也希望获得更多的信息,以作出准确的决策。

相较于上班族,学生选择类型一的概率高出 12.71%,选择类型二的概率高出 15.31%,表明学生可能更关注基础且易于理解的指引。

在升平立交同向分离点前的确认标志设置范围区间内,并未出现选择类型五的样本。相较于 18 ~ 30 岁的驾驶员,31 ~ 45 岁的驾驶员选择类型一的概率高出 9.59%,说明这一年龄段的驾驶员在近距离确认时,更依赖基础指引;选择类型四的概率高出

5.04%,说明即使在近距离时,这一年龄段的驾驶员也需要额外的信息来确保行车安全。

相较于上班族,自由职业的驾驶员选择类型一的概率高出13.36%,选择类型三的概率高出5.47%,两种选择类型概率的增加,可能与其职业特性有关,如需要灵活出行和对不同类型标志的接受度较高。

相较于不熟悉广韶高速公路的驾驶员,熟悉广韶高速公路的驾驶员选择类型一的概率高出57.12%,选择类型二的概率高出158.90%,选择类型四的概率高出105.06%。选择各类标志的概率显著增加,表明熟悉路况的驾驶员更关注详细且多信息量的标志,以增强行车的安全性和决策的准确性。

相较于偶尔使用广韶高速公路的驾驶员,每天使用广韶高速公路的驾驶员选择类型一的概率高出3.067%,选择类型三的概率高出5.49%,两种选择类型的概率增加,说明高频使用者可能更关注基础指引和某些特定信息,以确保日常行车的顺畅和安全。

4 结 论

本文以广韶高速改扩建工程为例,通过问卷调查,了解了驾驶员对同向分离路段交通标志的偏好;通过分析问卷调查结果,对不同标志类型形式的接受程度进行分析,并采用多项Logit模型,研究影响驾驶员交通标志选择的显著因素,主要结论如下。

(1)对于旦架哨隧道同向分离点前的预告标志类型,驾驶员更偏好具有Y形直线型分流箭头和对称锯齿图案型同向分离鼻端图形化的标志类型(类型四),显著影响因素包括性别、年龄、职业、居住地是否为广东省内;对于确认标志类型,驾驶员更偏好文字数量适中、具有不含警示元素的单箭头垂直指向型同向分离鼻端图形化的标志类型(类型二),显著影响因素包括性别、年龄。

(2)对于升平立交同向分离点前的预告标志类型,驾驶员偏好图形化指引(类型一),以及具有V形线条警示元素的倒三角V字嵌套型同向分离鼻端图形化的标志类型(类型四),显著影响因素包括性别、职业、是否熟悉同向分离情况;对于确认标志类型,驾驶员更偏好文字数量适中、具有不含警示元素的单箭头垂直指向型同向分离鼻端图形化的标志类型(类型二),显著影响因素包括年龄、职业、是否熟悉广韶高速公路情况,以及广韶高速的使用频率。

研究成果对于其他类似高速公路的同向分离路段的预告标志和确认标志类型选择具有一定的参考价值。未来的研究将增加同向分离点的数量和扩大问卷调查范围,采用更先进的建模方法,探寻影响标志选择的显著因素。这些改进将有助于更好地研究高速公路同向分离路段的标志类型选择的特征和影响因素。

参考文献:

- [1] 王健,杜律律,王胜辉,等.高速公路改扩建方式和交通组织发展研究总结[J].城市道桥与防洪,2024(10):11-16;36.
- [2] 季托,周颖,吕能超.多车道高速公路分流交织区交通流特性与交通组织策略[J].交通信息与安全,2021,39(2):126-136;152.
- [3] ANNIE W Y N, ALAN H S C. The Effects of Driver Factors and Sign Design Features on the Comprehensibility of Traffic Signs[J]. Journal of Safety Research, 2008, 39(6): 321-328.
- [4] AL-MADANI H, AL-JANAHI A R. Role of Drivers' Personal Characteristics in Understanding Traffic Sign Symbols[J]. Accident analysis and Prevention, 2002, 34(2): 185-196.
- [5] 杨峰,赵妮娜,杨曼娟.八车道高速公路改扩建工程安全适应性保障技术[J].公路,2012(2):44-47.
- [6] 赵迪,刘庆元,邵敏华,等.高速公路复杂节点指路标志有效性研究与应用[J].交通科技,2022(1):131-136.
- [7] GB 5768.2—2022,道路交通标志和标线 第2部分:道路交通标志[S].
- [8] JTG D82—2009,公路交通标志和标线设置规范[S].
- [9] 孙铁琳,黄佩,汤心怡,等.基于多项Logit模型的游客组合出行方式选择行为研究[J].综合运输,2024,46(5):100-106;113.

《城市道桥与防洪》杂志

是您合作的伙伴,为您提供平台,携手共同发展!

欢迎新老读者订阅期刊 欢迎新老客户刊登广告

官方网址: <http://www.csdqyfh.com> 电话:021-55008850 联系邮箱: roadbridgeflood@163.com

